

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-185390

(43)Date of publication of application : 09.07.1999

(51)Int.Cl.

G11B 20/12

G11B 7/00

G11B 20/10

(21)Application number : 09-349805

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 18.12.1997

(72)Inventor : OHATA HIROYUKI  
NAKANE KAZUHIKO

## (54) OPTICAL DISK AND OPTICAL DISK PROCESSOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To record/reproduce without beforehand knowing information related to arrangement of a defect control area by containing a control data area having recording/reproducing operation control information in a reproducible area, containing plural pieces of defect control areas having defect sector alternate processing control information in a recordable/reproducible area and recording the positional information of the defect control areas.

**SOLUTION:** When a disk is loaded, a physical format information part in a control data area is read, and the number of zones zn, the number of tracks tn (N) of respective zones, the number of sectors sn (N) of respective tracks, the number of tracks qtn (N) in a guard area and user area start top addresses ua (N) of respective zones are obtained to be sent to a group constitution decision part. The decision part judges the position of the DMA from the position, number of pieces and sizes of the obtained DMA, and accesses the DMA to read the information, and obtains the number of sectors spn (N) of a preliminary area from defect control information in it.

物理フォーマット情報 (コントロールデータ内)

ゾーン数 zn	ゾーン1のトラック数 tn (N)=qtc	ゾーン2のトラック数 tn (N)	ゾーン3のトラック数 tn (N)	ゾーン4のトラック数 tn (N)	ゾーン5のトラック数 tn (N)
1	10	10	10	10	10
2	10	10	10	10	10
3	10	10	10	10	10
4	10	10	10	10	10
5	10	10	10	10	10
6	10	10	10	10	10
7	10	10	10	10	10
8	10	10	10	10	10
9	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10
11	10	10	10	10	10
12	10	10	10	10	10
13	10	10	10	10	10
14	10	10	10	10	10
15	10	10	10	10	10
16	10	10	10	10	10
17	10	10	10	10	10
18	10	10	10	10	10
19	10	10	10	10	10
20	10	10	10	10	10
21	10	10	10	10	10
22	10	10	10	10	10
23	10	10	10	10	10
24	10	10	10	10	10
25	10	10	10	10	10
26	10	10	10	10	10
27	10	10	10	10	10
28	10	10	10	10	10
29	10	10	10	10	10
30	10	10	10	10	10
31	10	10	10	10	10
32	10	10	10	10	10
33	10	10	10	10	10
34	10	10	10	10	10
35	10	10	10	10	10
36	10	10	10	10	10
37	10	10	10	10	10
38	10	10	10	10	10
39	10	10	10	10	10
40	10	10	10	10	10
41	10	10	10	10	10
42	10	10	10	10	10
43	10	10	10	10	10
44	10	10	10	10	10
45	10	10	10	10	10
46	10	10	10	10	10
47	10	10	10	10	10
48	10	10	10	10	10
49	10	10	10	10	10
50	10	10	10	10	10
51	10	10	10	10	10
52	10	10	10	10	10
53	10	10	10	10	10
54	10	10	10	10	10
55	10	10	10	10	10
56	10	10	10	10	10
57	10	10	10	10	10
58	10	10	10	10	10
59	10	10	10	10	10
60	10	10	10	10	10
61	10	10	10	10	10
62	10	10	10	10	10
63	10	10	10	10	10
64	10	10	10	10	10
65	10	10	10	10	10
66	10	10	10	10	10
67	10	10	10	10	10
68	10	10	10	10	10
69	10	10	10	10	10
70	10	10	10	10	10
71	10	10	10	10	10
72	10	10	10	10	10
73	10	10	10	10	10
74	10	10	10	10	10
75	10	10	10	10	10
76	10	10	10	10	10
77	10	10	10	10	10
78	10	10	10	10	10
79	10	10	10	10	10
80	10	10	10	10	10
81	10	10	10	10	10
82	10	10	10	10	10
83	10	10	10	10	10
84	10	10	10	10	10
85	10	10	10	10	10
86	10	10	10	10	10
87	10	10	10	10	10
88	10	10	10	10	10
89	10	10	10	10	10
90	10	10	10	10	10
91	10	10	10	10	10
92	10	10	10	10	10
93	10	10	10	10	10
94	10	10	10	10	10
95	10	10	10	10	10
96	10	10	10	10	10
97	10	10	10	10	10
98	10	10	10	10	10
99	10	10	10	10	10
100	10	10	10	10	10

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3707222

[Date of registration]

12.08.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-185390

(43)公開日 平成11年(1999) 7月 9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 20/12

G 1 1 B 20/12

7/00

7/00

H

20/10

20/10

C

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 17 頁)

(21)出願番号

特願平9-349805

(22)出願日

平成9年(1997)12月18日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 大畑 博行

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72)発明者 中根 和彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

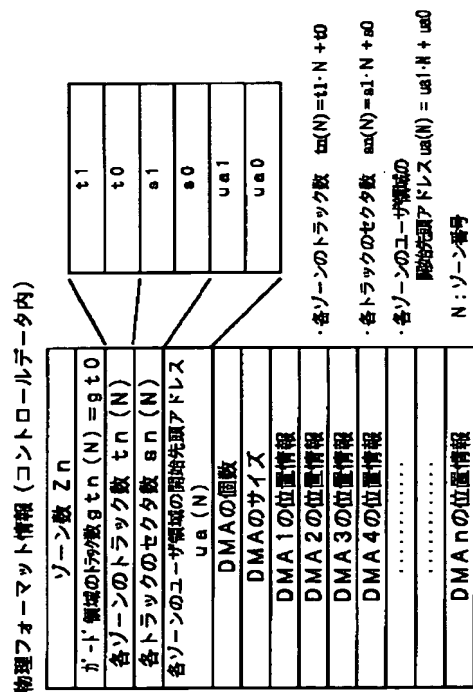
(74)代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54)【発明の名称】 光ディスクおよび光ディスク処理装置

(57)【要約】

【課題】 欠陥管理がなされた光ディスクにおいて、グループ構成の異なるフォーマットのディスクに対し、従来装置のファームウェアを変更することなく記録再生可能とすること、ならびに、初期化時に予備領域の大きさを設定可能にすること。

【解決手段】 光ディスクの再生可能領域に設けたコントロールデータ領域に欠陥管理領域の位置を示す位置情報を記録し、欠陥管理領域に予備領域の先頭アドレスあるいはサイズをあらわす情報を含むようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録領域が円周状の境界によって複数のグループに分割された記録可能な光ディスクであって、前記グループごとにトラック 1 周あたりのセクタ数が異なり、前記グループ毎にディスクの欠陥セクタの代替としてのセクタを割り付けることが可能な予備領域を有する光ディスクであって、前記光ディスクは、再生可能領域に該光ディスクの記録再生動作を制御するための情報を有するコントロールデータ領域を含み、記録再生可能領域に欠陥セクタの交替処理を制御するための情報を有する複数の欠陥管理領域を含み、かつ、前記コントロールデータ領域には前記欠陥管理領域の位置を示す位置情報が記録してあることを特徴とする光ディスク。

【請求項 2】 前記位置情報は前記複数の欠陥管理領域の先頭位置、数、あるいはサイズを含むことを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 3】 前記コントロールデータ領域の先頭位置は光ディスクの記録可能容量に関わらず、常に同位置に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 4】 前記欠陥管理領域は、前記予備領域の先頭アドレスあるいはサイズをあらわす情報を含むことを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 5】 請求項 1 記載の光ディスクを処理する光ディスク処理装置であって、前記光ディスクの初期化時に、前記予備領域のサイズを設定し、設定したサイズあるいは予備領域の先頭アドレスを前記欠陥管理領域に記録することを特徴とする光ディスク処理装置。

【請求項 6】 記録領域が円周状の境界によって複数のグループに分割された記録可能な光ディスクであって、前記グループごとにトラック 1 周あたりのセクタ数が異なる光ディスクであって、前記光ディスクは、再生可能領域に光ディスクの記録再生動作を制御するため情報を有するコントロールデータ領域を含み、前記コントロールデータ領域は所定のグループに対するトラック数を求めるためのグループ番号に関する一次関数あるいは、所定のグループに対するセクタ数を求めるためのグループ番号に対する一次関数を表現するパラメータを有することを特徴とする光ディスク。

【請求項 7】 記録領域が円周状の境界によって複数のグループに分割された記録可能な光ディスクであって、前記グループごとにトラック 1 周あたりのセクタ数が異なる光ディスクであって、前記光ディスクは、記録再生可能領域に欠陥セクタの交替処理を制御するための情報を有する複数の欠陥管理領域を含み、前記欠陥管理領域は、所定のグループにおける予備領域のセクタ数を求めるためのグループ番号に関する一次又は二次関数のパラメータを含むことを特徴とする光ディスク。

【請求項 8】 記録領域が円周状の境界によって複数のグループに分割された記録可能な光ディスクであって、

前記グループごとにトラック 1 周あたりのセクタ数が異なる光ディスクであって、前記光ディスクは、記録再生可能領域に欠陥セクタの交替処理を制御するための情報を有する複数の欠陥管理領域を含み、前記欠陥管理領域は、所定のグループ内に属する全セクタ数に対する予備領域に属するセクタ数の比率をあらわす情報を含むことを特徴とする光ディスク。

【請求項 9】 記録領域が円周状の境界によって複数のグループに分割された記録可能な光ディスクであって、前記グループごとにトラック 1 周あたりのセクタ数が異なり、前記グループ毎にディスクの欠陥セクタの代替としてのセクタを割り付けることが可能な予備領域とユーザが情報を記録再生可能なユーザ領域とを有する光ディスクであって、論理アドレス値が 0 のセクタを含むグループにおけるユーザ領域のセクタ数に対する予備領域のセクタ数の比率を他のグループにおける比率よりも大きくするように構成したことを特徴とする光ディスク。

【請求項 10】 記録領域が円周状の境界によって複数のグループに分割された記録可能な光ディスクであって、前記グループごとにトラック 1 周あたりのセクタ数が異なり、前記グループ毎にディスクの欠陥セクタの代替としてのセクタを割り付けることが可能な予備領域とユーザが情報を記録再生可能なユーザ領域とを有する光ディスクであって、論理アドレス値が最小のセクタを含むグループにおけるユーザ領域のセクタ数に対する予備領域のセクタ数の比率及び、論理アドレス値が最大のセクタを含むグループにおける当該比率を他のグループにおける比率よりも大きくするように構成したことを特徴とする光ディスク。

【請求項 11】 前記他のグループにおけるユーザ領域のセクタ数に対する予備領域のセクタ数の比率は、論理アドレスの小さい値を含むグループほど、大きくなるように構成したことを特徴とする請求項 9 または 10 記載の光ディスク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光ディスクおよび光ディスク処理装置に係わるものであり、より詳しくは記録領域が円周状の境界によって複数のグループに分割された記録可能な光ディスクであり、前記グループ毎にディスクの欠陥セクタの代替としてのセクタを割り付けることが可能な予備領域をもつ光ディスクおよびその光ディスクを記録再生することが可能な光ディスク処理装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の光ディスクのデータゾーンのフォーマットについて述べる。図 16 は STANDARD ECMA-201 DATA INTERCHANGE ON 90mm OPTICAL DISK CARTRIDGES に記載された光ディスクのデータゾーンを構成

を示す図である。なお、本規格は再生専用型、部分記録可能型、記録可能型について述べられているが、ここでは、記録可能型に限って説明する。図において、データゾーンは4つの欠陥管理領域 (Defect Management Areas: DMA) を含む。その2つはユーザ領域の前に、後の2つはユーザ領域の後ろに配置される。バッファトラックは欠陥管理領域1の内周側と欠陥管理領域4の外周側に配置される。欠陥管理領域2と欠陥管理領域3に挟まれる領域はユーザ領域と呼びユーザのデータが記録あるいは再生される記録再生領域を構成する。各々の欠陥管理領域にはディスク定義構造 (Disk Definition Structure: DDS)、1次欠陥リスト (Primary Defect List: PDL)、2次欠陥リスト (Secondary Defect List: SDL) が含まれる。DDSはディスクの初期化終了後、各々のDMAの最初のセクタに記録される。その内容は記録可能、再生専用などグループ毎のディスクの種類を示すコードの他、PDL、SDLの開始アドレスが格納される。PDLは初期化時に検出されたすべての欠陥セクタのアドレスを含んでいる。また、SDLはPDLの直後に配置され、記録時に検出された欠陥セクタを管理するための欠陥セクタのアドレスと交替セクタのアドレスを含んでいる。このように、PDLおよびSDLは、光ディスクにおける欠陥セクタを管理する欠陥 (管理) 情報であり、PDLおよびSDLのサイズはその内容によって決まる。そして、光ディスク上の4つの欠陥領域におけるPDL、SDLは同じものが記録される。

【0003】DMAの配置位置は、ディスク上に予め決められた開始アドレス値を持っている。図17は従来の光ディスクのDMAの配置位置を示す図である。今例に挙げているECMA-201の場合には図17のように、固定値が規定されている。

【0004】ここで、同じタイプで容量の異なる規格ISO/IEC15041においては、類似のグループ構成をとっているものの、1セクタが512バイトと2048バイトの2種が定義されている。図18は従来の別の光ディスクのDMAの配置位置を示す図である。図18に示すように先の場合とはそれぞれ別の固定値を持っている。

【0005】従って、上で述べた2種のディスクを再生することが可能な駆動装置は、それぞれのディスクタイプの持つDMAの格納してある場所を、それぞれF/W (ファームウェア) に組み込んでいる。

【0006】また、これらのディスクの各ゾーンの予備領域の大きさは、各ゾーンのユーザ領域の大きさにほぼ比例している。図19は従来の光ディスクECMA-201の予備領域の大きさを示す図である。図に示すように、予備トラック数は予備トラック数のデータトラック数に対する割合が、0.2%を下まわらないように予備

トラック数を決めている。

【0007】以上のような光ディスク媒体を駆動する装置においては、ホストからくる書き込み/読み出し命令のパラメータとしての位置情報は論理アドレスであるが、これをドライブが物理アドレスに変換する必要がある。さらに、欠陥セクタに対応する交替セクタの位置の特定においても、グループ構成を特定する必要がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の光ディスクは、以上のように構成されていたので、グループ構成の異なる媒体の出現によって、物理アドレスと論理アドレスの変換や予備領域の割付を管理する欠陥管理を制御する光ディスク装置のファームウェアの追加変更が必要になる問題点があった。

【0009】また、特定のグループ構成のディスクにおいても、グループごとの欠陥管理領域のサイズが固定されているために、アプリケーションによっては必要以上の欠陥管理領域を持つといった場合も起こりうるという問題点があった。

【0010】また、新しいグループ構成の異なる媒体が出現した場合、欠陥セクタの位置情報を有する領域とグループ構成を特定できる情報を格納する領域の位置情報を有する領域の位置を示す情報がディスクからは判別できないために、従来のグループ構成のみに対応している光ディスク装置では、新しいグループ構成の媒体を再生できないという問題点があった。

【0011】また、データの記録は通常、論理アドレスの小さいセクタを含むゾーンから記録するために、論理アドレスのより小さいセクタを含むゾーンほど予備領域を使用する確率が高い。にもかかわらず、ディスクの各ゾーンの予備領域の大きさが、各ゾーンのユーザ領域の大きさにほぼ比例しているために、ディスク内の各ゾーンに記録されているデータの誤り率に偏りが生じる。

【0012】さらに、論理アドレス値0のセクタを含むゾーンには、各種コントロールデータが格納されており、より高い信頼性の確保が必要であるにもかかわらず、ディスクの各ゾーンの予備領域の大きさが、各ゾーンのユーザ領域の大きさにほぼ比例しているために、コントロールデータの信頼性が不十分であった。

【0013】この発明は以上のような問題点を解決するためになされたもので、グループ構成の異なる光ディスクの出現においても、従来装置のファームウェアを変更することなく記録再生できる光ディスクを得ることを目的とする。また、アプリケーションによって予備領域の大きさの変更を任意に可能とする光ディスクおよび光ディスク処理装置を得ることを目的とする。また、ユーザのアクセス頻度や記録されるデータの重要度に応じた予備領域の割付を容易におこなえる光ディスクを得ることをも目的とする

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の光ディスクは、再生可能領域に光ディスクの記録再生動作を制御するための情報を有するコントロールデータ領域を含み、記録再生可能領域に欠陥セクタの交替処理を制御するための情報を有する複数の欠陥管理領域を含み、かつ、前記コントロールデータ領域には前記欠陥管理領域の位置を示す情報を記録していることを特徴とする。

【0015】請求項2記載の光ディスクは、前記位置情報に前記複数の欠陥管理領域の先頭位置、数、あるいはサイズを含むことを特徴とする。

【0016】請求項3記載の光ディスクは、前記コントロールデータ領域の先頭位置が光ディスクの記録可能容量に関わらず、常に同位置に配置されていることを特徴とする。

【0017】請求項4記載の光ディスクは、前記予備領域の先頭アドレスあるいはサイズをあらわす情報を含むことを特徴とする。

【0018】請求項5記載の光ディスク処理装置は、光ディスクの初期化時に、予備領域のサイズを設定し、設定したサイズあるいは予備領域の先頭アドレスを前記欠陥管理領域に記録することを特徴とする。

【0019】請求項6記載の光ディスクは、記録領域が円周状の境界によって複数のグループに分割された記録可能な光ディスクであって、前記グループごとにトラック1周あたりのセクタ数が異なる光ディスクであって、前記光ディスクは、再生可能領域に光ディスクの記録再生動作を制御するため情報を有するコントロールデータ領域を含み、前記コントロールデータ領域は所定のグループに対するトラック数を求めるためのグループ番号に関する一次関数あるいは、所定のグループに対するセクタ数を求めるための一次関数を表現するパラメータを有することを特徴とする。

【0020】請求項7記載の光ディスクは、記録再生可能領域に欠陥セクタの交替処理を制御するための情報を有する複数の欠陥管理領域を含み、前記欠陥管理領域は、所定のグループにおける予備領域のセクタ数を求めるためのグループ番号に関する一次又は二次関数のパラメータを含むことを特徴とする。

【0021】請求項8記載の光ディスクは、記録再生可能領域に欠陥セクタの交替処理を制御するための情報を有する複数の欠陥管理領域を含み、前記欠陥管理領域は、所定のグループ内に属する全セクタ数に対する予備領域に属するセクタ数の比率をあらわす情報を含むことを特徴とする。

【0022】請求項9記載の光ディスクは、記録領域が円周状の境界によって複数のグループに分割された記録可能な光ディスクであって、前記グループごとにトラック1周あたりのセクタ数が異なり、前記グループ毎にディスクの欠陥セクタの代替としてのセクタを割り付けることが可能な予備領域とユーザが情報を記録再生可能なユ

ーザ領域とを有する光ディスクであって、論理アドレス値が0のセクタを含むグループにおけるユーザ領域のセクタ数に対する予備領域のセクタ数の比率を他のグループにおける比率よりも大きくなるように構成したことを特徴とする。

【0023】請求項10記載の光ディスクは、記録領域が円周状の境界によって複数のグループに分割された記録可能な光ディスクであって、前記グループごとにトラック1周あたりのセクタ数が異なり、前記グループ毎にディスクの欠陥セクタの代替としてのセクタを割り付けることが可能な予備領域とユーザが情報を記録再生可能なユーザ領域とを有する光ディスクであって、論理アドレス値が最小のセクタを含むグループにおけるユーザ領域のセクタ数に対する予備領域のセクタ数の比率及び、論理アドレス値が最大のセクタを含むグループにおける当該比率を他のグループにおける比率よりも大きくなるように構成したことを特徴とする。

【0024】請求項11記載の光ディスクは、請求項9または10記載の光ディスクにおいて、前記他のグループにおけるユーザ領域のセクタ数に対する予備領域のセクタ数の比率を、論理アドレスの小さい値を含むグループほど、大きくなるように構成したことを特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図をもとに具体的に説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1である光ディスク媒体のゾーンの構成を示す図である。ゾーンはディスクの半径方向の位置に応じて分割した複数の環状領域であり、複数のトラックから構成される。トラックは、例えばセクタなどの記録再生単位から構成される。図1においては、ゾーン0が4つのセクタ、ゾーン1が5つのセクタ、ゾーン2が6つのセクタから構成されており、グループ毎にトラック1周あたりのセクタ数が異なる。図2はこの発明の実施の形態1である光ディスク媒体のゾーンの構成例を示す図である。各ゾーンはユーザ領域と予備領域から構成されるグループとそれを挟むガード領域とからなる。ガード領域はゾーン境界での、隣接ゾーンのトラックからのクロストークを防ぐためにある。つまり、例えばプリフォーマットヘッダを有するZCAV方式の光ディスクにおいて、ゾーン境界の隣合うトラックでは、ヘッダの位置が周方向に異なっていて、クロストークが発生するので、ゾーンの最内周と最外周の数トラックはガード領域と称しデータの記録再生に用いないようにしている。ユーザ領域はユーザがデータを記録再生する領域であり、予備領域はユーザ領域に欠陥等があって正常に記録再生できないセクタがある場合、そのセクタの代わりに使用する領域である。

【0026】ディスクの最内周の再生可能領域には、ディスクの回転速度や記録再生時に必要なレーザーパワーなど記録再生動作を制御するために必要な情報を有する

10

20

30

40

50

コントロールデータ領域が設けられている。

【0027】最内周のゾーンの内周側と最外周のゾーンの外周側の記録再生可能領域には、欠陥セクタの交替処理を制御するための情報を有する欠陥管理領域 (Defect Management Area: DMA) を設ける。図 11 はこの発明の実施の形態 1 である光ディスク媒体の DMA とコントロールデータ領域の配置を示す図である。本実施の形態 1 で、DMA は信頼性を高めるために内容が同一のものを 4 つ設けており、DMA 1 と DMA 2 はディスクの内周側に配置し、DMA 3 と DMA 4 は外周側に配置している。

【0028】コントロールデータ領域内には、上で述べた欠陥管理領域 DMA 1 から 4 の位置を示す位置情報が\*

- ・ディスクのゾーン数  $z n$
- ・ガード領域のトラック数  $g t n (N)$
- ・各ゾーンのトラック数  $t n (N)$
- ・各トラックのセクタ数  $s n (N)$
- ・各ゾーンのユーザ領域の開始先頭アドレス  $u a (N)$

但し N はゾーン番号

これらの値や関数は、ディスクの物理構成を示すものであり同一ディスク基盤を用いる限り変更されることはない。各ゾーンのトラック数  $t n (N)$  や各トラックのセクタ数  $s n (N)$  は、一次関数の形式で表せるようにディスクを構成する。図 3 中、各ゾーンのトラック数  $t n (N)$  や各トラックのセクタ数  $s n (N)$  には、一次関数の定数のみを登録しておく。例えば各ゾーンのトラック数が  $t n (N) = t 1 \cdot N + t 0$  とすると、 $t 1$  (定数) と  $t 0$  (定数) をパラメータとして登録する。各トラックのセクタ数  $s n (N)$  も同様に  $s 1$  (定数) と  $s 0$  (定数) をパラメータとして登録する。各ゾーンのユーザ領域の開始先頭アドレスも同様に関数の定数のみを登録する形式で登録する。

【0030】ディスクのグループ構造を定義する要素のひとつに、予備領域の大きさがある。従来予備領域のサイズ、位置は固定であったが、本実施の形態では、図示しない光ディスク処理装置を用いることにより、光ディスクの初期化時に、予備領域のサイズを設定し、設定したサイズあるいは予備領域の先頭アドレスを欠陥管理領域に記録するようにしている。前にも述べたように、この領域はディスクの欠陥処理に用いられるものである。ユーザ領域内のあるセクタが汚れや媒体欠陥により、正常に記録再生できない場合、この記録再生できないセクタの代わりに予備領域内にあるセクタを代わりに用いる。どこのセクタが欠陥で、その欠陥セクタの代わりに、どの予備領域を使用したかは通常、DMA (Defect Management Area) と呼ぶ欠陥管理領域中の欠陥リストを用いて管理する。図 4 はこの発明の実施の形態 1 である光ディスク媒体の DMA および DDS の構成例を示す図である。それぞれの DMA には欠陥リストの他にディスクのデータ領域の構造を定義す

\* 記録されている物理フォーマット情報が含まれる。図 3 はこの発明の実施の形態 1 である光ディスク媒体のコントロールデータ領域内の物理フォーマット情報を示す図である。図に示すように、位置情報には DMA の個数、サイズ、先頭位置などの DMA に関連する各種の情報が含まれる。また、物理フォーマット情報が格納されているコントロールデータ領域の位置は、光ディスクの記録可能容量に関わらず、常に同じ位置に記録しておく。

【0029】さらに、コントロールデータ領域内の物理フォーマット情報には、ディスクのグループ構成を特定できるパラメータが格納されている。そのパラメータには、以下のようなものがある。

DDS (Disc Definition Structure) がある。本実施例ではこの中に、予備領域を定義するパラメータを格納する。予備領域のセクタ数  $s p n (N)$  は、ユーザ領域と予備領域の比が各ゾーンで同じになるように設定するのが望ましい。もし、特定のゾーンだけ予備領域が少ない場合には、そのゾーンだけ他のゾーンより早く予備領域を使い切ってしまう、別のゾーンの予備領域を割り当てることになるためにヘッドのシーク回数が大きくなってしまいデータの転送速度の低下が起こるからである。

【0031】各ゾーンのトラック数  $t n (N)$  と各トラックのセクタ数は高々一次の関数なので、各ゾーンのセクタ数は高々 2 次の関数となる。図 4 では、各ゾーンの予備領域のセクタ数は  $s p n (N) = s p 2 \cdot N \cdot N + s p 1 \cdot N + s p 0$  と 2 次の関数で表現しているが、ゾーンあたりのトラック数が一定の場合には、 $s p n (N)$  は 1 次関数の形式で表現できる。図 12 はこの発明の実施の形態 1 である光ディスク媒体の DMA および DDS の構成例を示す図である。

【0032】ガード領域のトラック数も予備領域のサイズと同様に、関数形式のパラメータを記録する。図 4 では、ガード領域のトラック数  $g t n (N) = g t 0$  のように定数としている。これは、必要なガード領域はゾーンの位置によらず一定としているためである。

【0033】また、各ゾーンの予備領域のセクタ数の別の表現方法として、ユーザ領域のセクタ数に対してどの程度の割合か、という表現で記述することにより、関数の記録領域の削減がおこなえる。

【0034】また、各ゾーンの予備領域のセクタ数以外の表現方法として、予備領域のサイズの代わりに、予備領域の先頭アドレスを用いても同様に関数化することが可能である。

【0035】一般に予備領域が大きいほど、欠陥に対して丈夫なディスクとなるがその反面、ユーザが使用できる領域が減る。つまり、ディスクのユーザ容量が減ることになる。従来の光ディスクの予備領域の大きさは、ディスクの欠陥率から、ユーザデータエラー率を算出し、十分な信頼性を得ることができる大きさをとっていた。しかしながら、映像や音声のような、情報の記録においては、多少欠陥率が高くなっても、記録容量（時間）が長い方が望ましいアプリケーションもある。このために、各ゾーンの予備領域の位置や大きさは一意に決めるのではなく、変更が可能ないようにしておくほうが、利便性を向上できる。図4に示すように各ゾーンの予備領域の配置情報を記録再生可能領域に記録することで、この機能を実現できる。この情報を記録するのは、ディスクの初期化の時である。

【0036】予備領域の開始位置に関して、DDSに各ゾーンの予備領域の開始位置を登録しておくことも考えられるが、ユーザ領域の直後から切れ目なく始まるように決めておけば、特に登録の必要はない。

【0037】以上により、ユーザやアプリケーションがディスクの初期化時に予備領域の大きさを決定することが可能となる。さらに、例えば予備領域の大きさを0として、つまりユーザ領域を最大にして、この上に例えば、ホストコンピュータのファイルシステム側だけで、欠陥管理をするといった独自の欠陥管理方法を構築することも可能となる。

【0038】物理フォーマット情報とDDSのパラメータのみで、ディスクのゾーン構成が明らかになるように構成されている。これは、今後出現するであろう多様なフォーマットの媒体の記録再生が可能なディスク駆動装置のF/W構築を容易にすることができる。つまり、複数のフォーマットそれぞれに対応したディスクのグループ構造を記憶しておかなくても良い。さらに、装置が完成した後に新しいグループ構造のディスクが登場した場合においても、ファームウェアの変更は従来より少なくなる。従来と同じ物理特性での再生が可能であれば、変更なしで再生できる場合もある。

【0039】以上の情報からグループ構成を認識するためには、DMAの中のDDSを正しく読み取ることが必要である。図4に示しているように、もし、4つのDMAが、DMA1とDMA2はディスクの内周側に配置し、DMA3とDMA4は外周側に配置するものとする、外周側のDMA3、4はディスク容量の違いやディスク径の違いにより、その配置位置が変わらざるを得なくなる。このために、DMAの位置情報はディスクの再生専用領域のコントロールデータゾーン内の物理フォーマット情報部に記録しておく。またこれとあわせて、DMAのサイズ、個数も記録しておく。こうすることにより、容量の異なるディスクにおいても、まず物理フォーマット情報部を読むことにより、DMAの位置の把握が

可能になる。さらに再生専用領域にプリピットとして位置情報を記録しているために、誤って消去する危険から逃れることができる。ここで、物理フォーマット情報部が記録されている位置はディスクの種類に関わらず、同じアドレスに配置しておく。

【0040】但し、複数のディスクタイプで、回転数や変調方法が異なるとコントロールデータゾーンの読み取りに困難が生じる。このために、互換が取り易いよう変調方式を統一し、コントロールデータゾーン内のデータだけは、ディスクの種別が不明であっても読める形式で記録されていることが望ましい。

【0041】図5はこの発明の実施の形態1である光ディスク駆動装置がディスクをロードした時の処理フローを示す図である。また、図13はこの発明の実施の形態1である光ディスク処理装置の構成を示す図である。図13において1は光ディスク、2はディスクモータ、3は光ヘッド、4は誤り訂正処理部、変復調処理部を含む情報記録再生手段である。また、5はゾーン数 $z_n$ 、各ゾーンのトラック数 $t_n(N)$ 、各トラックのセクタ数 $s_n(N)$ 、ガード領域のトラック数 $g_{tn}(N)$ 、各ゾーンのユーザ領域開始先頭アドレス $u_a(N)$ の情報から光ディスクのグループ構成を判定するグループ構成判定部である。また、6は物理-論理アドレス変換部であり、DMA中の予備領域情報からゾーン毎の予備領域を特定し、ホストコンピュータからディスクを読み書きする時などに送られてくる論理アドレス値を物理アドレスに変換する。7は欠陥リストを記憶するRAMである。8は各部を制御するコントローラである。図13に示す処理装置で光ディスクの読み書きをする場合の説明をする。ディスクがロードされるとまず、コントロールデータ領域内の物理フォーマット情報部を読み取る。これにより、ゾーン数 $z_n$ 、各ゾーンのトラック数 $t_n(N)$ 、各トラックのセクタ数 $s_n(N)$ 、ガード領域のトラック数 $g_{tn}(N)$ 、各ゾーンのユーザ領域開始先頭アドレス $u_a(N)$ が得られグループ構成判定部5に送られる。つぎに、得られたDMAの位置、個数、サイズからDMAの位置を判断し、DMAにアクセスしてその情報を読み取りその中の欠陥管理情報から予備領域のセクタ数 $s_{pn}(N)$ を得る。それと同時に、欠陥管理テーブルをRAM7に保存する。これらにより、物理-論理アドレス変換部6がグループ構成を特定し、さらに、予備領域の位置やサイズが明らかになる。その結果RAM7にある欠陥管理テーブルを参照しながらホストコンピュータから送られる読み書きするセクタの論理アドレスを物理アドレスに変換することが可能になる。

【0042】実施の形態2。実施の形態1では、各ゾーンの予備領域のセクタ数を2次以下の関数として定義し、その関数の定数をパラメータとしてDDSに記録した。本実施の形態では、各ゾーンの予備領域のセクタ数はそのゾーンの総セクタ数と比例関係になるように設定

し、DDSには、その比例係数を記録することにより、グループの構成を知るパラメータとする。図6はこの発明の実施の形態2である光ディスク媒体のDDSの構成例を示す図である。図に示すように各ゾーンの予備領域のセクタ数  $s_n(N)$  は、各ゾーンのセクタ数  $t_n$

$(N) \cdot s_n(N)$  の  $k$  (定数) 倍とし、DDS内には  $k$  のみを登録する。この実施の形態は、実施の形態1に比べ記憶すべきパラメータが少なく、また、グループの構成がより容易に把握できる。

【0043】実施の形態3. 実施の形態1では、ユーザ領域に対する予備領域の割合を一定になるように、予備領域のサイズを1次関数として設定した。図7はこの発明の実施の形態3である光ディスク媒体の各ゾーンの大きさの例を示す図である。図7(a)では、内周のゾーンほど小さな論理アドレスが割り当てられている。また、ユーザ領域セクタ数  $u_s$  も予備領域  $s_s$  も比例関係つまりゾーン番号に対して1次関数の関係にある。しかしながら、ユーザ領域に対する予備領域のセクタ数の割合は、内周側が大きく、外周側が小さくなっている。

【0044】論理アドレスはユーザ領域の先頭から順に連続して割り付けられるアドレス値である。本実施の形態の光ディスクでは、内周側から外周側に論理アドレスを割り振っている。データはディスクの内周側から順に記録してゆく。したがって、内周ほど記録再生する頻度が高くなる。本実施の形態のように、予備領域の大きさを設定しておけば、簡単にこのグループ構造をパラメータ化しディスクに記録しておくことができる。また、内周側ほど予備領域の割合を大きくさせ、記録再生の頻度の高いゾーンの記録再生欠陥率を減少させて、アクセス頻度に応じたゾーン毎の予備領域のユーザ領域に対する割合で予備領域を配置することができる。

【0045】通常ディスク全面を必ず使い切ることは少なく、論理アドレスの若い方ほど良く使われる。この実使用状態において、予備領域を効率よく使う方法を実現できた。また、欠陥リストに登録可能な欠陥交替数よりも多くの予備領域を設定したディスクにおいて、余分な予備領域を、交替発生確率の高い所に多く傾斜配分することによって、同様の効果を得ることができる。

【0046】図7(a)では、ディスクの内周側から外周側に論理アドレスが割り当てた側を説明しているが、これとは反対に外周から内周に論理アドレスが割り当てられている場合には、外周側ほど、ユーザ領域の大きさに対する予備領域の大きさの割合を大きくすることは言うまでもない。図7(b)にその一例を示した。

【0047】実施の形態4. この実施の形態4のディスクでは、計算機の記憶メディアとして使用する場合、UDF(Universal Disk Format)やDOSなどの論理フォーマットを用いてユーザのデータをファイルとして記録する。本実施例で用いる論理フォーマットにおいては、ファイルの記録位置、サイズ、

属性などの記述子は、論理アドレスが0付近に記録される。例えば内周から外周へ順に論理アドレスを割付けているディスクでは、最内周のゾーンに記述子を保存する。図8はこの発明の実施の形態4である光ディスク媒体の各ゾーンの大きさの例を示す図である。この図に示すディスクでは記述子は最内周にあり、最内周のゾーン0の予備領域のユーザ領域に対する割合が他のゾーンよりも大きい。図9はこの発明の実施の形態4である光ディスク媒体の各ゾーンの予備領域のセクタ数を示すパラメータ配置を示す図である。図に示すようにDDS内にある各ゾーンの予備領域のセクタ数を表す関数  $s_{pn}(N)$  は  $n$  が1以上の時に用い、 $N$  が0の時は個別に記録してある値を用いる。

【0048】このようなディスク構成をとることにより、論理フォーマット上重要である記述子を含むゾーンに許容される欠陥や汚れによる不良セクタの数が増加した時のアクセス性能の低下を大幅に抑圧することが可能となる。記述子の読み書きに長時間かかる率が減少するため欠陥に強いディスクが得られる。

【0049】ファイル管理に用いられる記述子はディスクのデータを、再生/記録/消去するたびにアクセスされるので、もしゾーン内の不良セクタが増加し、欠陥交替処理によって、他のゾーンの予備領域を用いることになると、長距離のシーク動作が頻繁に発生するようになる。本実施の形態4に示す予備領域の割り当て方法を用いれば、こういう状況を避けることができる。

【0050】実施の形態5. この実施の形態5のディスクでは、ファイルの記録位置、サイズ、属性などの記述子は、論理アドレスが0付近と最大論理アドレス付近に記録される。図10はこの発明の実施の形態5である光ディスク媒体の各ゾーンの大きさの例を示す図である。この図に示すディスクでは記述子は最内周と最外周のゾーン内にあり、最内周のゾーン0と最外周のゾーン6の予備領域のユーザ領域に対する割合が他のゾーンよりも大きい。この方法を用いれば、ディスクの最内周に位置するゾーンと最外周に位置するゾーンに記述子を保存するような論理フォーマットを有するファイルフォーマットにおいて、欠陥に対するアクセス性能の低下が少ないディスクを得ることができる。

【0051】このようなディスク構成をとることにより、実施の形態4と同様に、論理フォーマット上重要である記述子を含むゾーンに許容される欠陥や汚れによる不良セクタの数が増加し、記述子の読み書きに長時間かかる率が減少するため欠陥に強いディスクが得られる。

【0052】この発明で述べているセクタとは記録再生単位の一つを表しており、例えば複数セクタを1ブロックとして誤り訂正符号などを付加する処理をおこなっている系では、セクタをブロックと読みかえることもできる。

【0053】実施の形態6. 図14に直径120mm光

10

20

30

40

50



ディスクに適用したゾーンとグループの構成、および、各グループのユーザ領域と予備領域の割当ての例を示す。以下に図 14 を参照して説明する。図中の「ゾーン番号」に示すように、ディスク面を番号 0 から番号 34 までの 35 ゾーンに分割し、各ゾーンにユーザ領域と予備領域からなるグループを形成する。ディスクは最内周をスタート位置として、内周から外周に向かってユーザ領域の各セクタに順に論理アドレスを付加する。

【0054】トラックピッチは  $0.59 \mu\text{m}$  で一定とし、ゾーン 0 をディスク半径  $24 \text{ mm}$  の位置から開始する。図中の「半径」は各ゾーンの開始される半径位置を示す。各ゾーン内では 1 トラックを図中の「 $s_n(N)$ 」に示すセクタ数で構成している。たとえばゾーン 0 は 1 トラックを 25 セクタで構成し、1 つ外側のゾーンに移るにしたがって 1 トラック当りのセクタ数を 1 セクタずつ増やす。各ゾーンに含まれるトラック本数を 1632 本としたので、図中に示すように 1 ゾーンは半径方向に約  $0.96 \text{ mm}$  の幅で構成されるようになった。但し、ゾーン 34 のみ 1 トラックを 1344 本で構成した。これは最外周トラックの位置を、ディスクの記録膜の特性変動を考慮してディスク端から約  $2.5 \text{ mm}$  内側で終らせるようにするために、その半径を  $57.53 \text{ mm}$  としたためである。

【0055】ここに示す例では、データの記録再生の単位として、論理アドレスの連続する 16 セクタをまとめて 1 ブロックとして扱うようにした。各ゾーンに含まれるブロック数を図中の「 $b_n(N)$ 」に示す。各ゾーンの  $b_n(N)$  は、 $b_n(N) = s_n(N) \times t_n(N) / 16$  なる式で与えられる。ゾーン 0 からゾーン 33 では、 $b_n(N) = s_n(N) \times 1632 / 16$ 、ゾーン 34 のみ 1 ゾーン当りのトラック本数が少ないので、 $b_n(N) = s_n(N) \times 1344 / 16$  で与えられる。

【0056】各ゾーンの  $b_n(N)$  個のブロックからなる領域は、ユーザ領域を成すユーザブロック UB、予備領域を成す予備ブロック SB、及び、これらを内周側／外周側から挟むガード領域を成すガードブロック GB1／GB2 から構成され、UB と SB で 1 グループを構成する。

【0057】GB1 と GB2 は、各ゾーン内でそれぞれ 2 トラック以上の長さになるように、すなわち、 $g_{tn}(N) = g_{t0} = 2$  として、整数ブロック数のセクタを割り当てた。このため、外周側のゾーンほど、徐々に GB1 と GB2 のブロック数が増えている。なお、ゾーン 0 の GB1 には、本来のガード領域のブロックの他に、ディスクの最内周に配置するリードイン領域のブロックを含めて書いている。このためにブロック数が増え、256 ブロックとなった。リードイン領域には、欠陥管理領域など光ディスクドライブの制御に用いるために必要な領域を配置する。

【0058】上記の条件を満たすようなガード領域のブロック数は、計算処理によって求めることができる。この実施例の場合、1 トラック当たりのセクタ数  $s_n(N)$  を用いて、 $GB1 = GB2 = \text{INT}[(s_n(N) \times g_{t0} - 1) / 16] + 1$  により求めることができる。ただし、記号  $\text{INT}[\cdot]$  は少数部分の切り捨てを表す。したがって、実際の光ディスク装置においても、各ゾーン毎に 1 トラック当たりのセクタ数 ( $s_n(N)$ ) から GB1、GB2 を求めることができる。

10 【0059】各ゾーンの予備ブロック数 SB は、図中に示すようにゾーン 0 では 75 ブロックであり、以下、1 つ外側のゾーンに移ってゾーン番号が 1 増加する毎に 3 ブロックずつ増えるように割り当てた。したがって、グループ番号 N の予備領域のセクタ数  $s_{pn}(N)$  は、 $s_{pn}(N) = (3N + 75) \times 16 = 48N + 1200$  と表される。この式中の「48」と「1200」を予備領域のサイズを表すパラメータとして欠陥管理領域に登録しておけば、各グループの予備セクタ数を容易に求めることができる。

20 【0060】また、 $s_{pn}(N)$  の代りとして予備ブロック数  $s_{pb}(N)$  を、 $s_{pb}(N) = s_{pn}(N) / 16$  のように定義して用いて、 $s_{pb}(N) = 3N + 75$  としてもよい。予備領域のサイズを示すパラメータとして欠陥管理領域に登録する値は「3」と「75」のように小さい値となるので少ないビット数で記録しておくことができて扱いやすい。勿論このとき、 $s_{pb}(N)$  も  $s_{pn}(N)$  と同様に予備領域のサイズの算出に用いることができる。

30 【0061】図中の SB/UB には、各グループのユーザブロック数 UB に対する予備ブロック数 SB の比率を示した。ここに示す例では、ゾーン 1 からゾーン 33 にある各グループで、ユーザブロックの 3.04% のブロック数の予備ブロックを割り当てるように設定した。また、このディスクに記録されるファイルの管理情報などファイルシステムに使用される重要情報の置かれる最内周のゾーン 0 と最外周のゾーン 34 には、それぞれ 3.39% と 3.72%、のように他のゾーンよりも高い比率で予備ブロックを割り当てた。

【0062】こうすることによって、先述した実施の形態 4 と 5 に説明したように、欠陥に対して強い光ディスクを得ることができた。

50 【0063】図 15 には、図 14 に示したのと同じゾーン構成を持つ光ディスクに対して、ユーザ領域と予備領域のブロック数の割当て方法を変えた別の例を示す。ゾーン数、各ゾーンのトラック数、トラックピッチ、半径位置、1 トラック当りのセクタ数、1 ブロック当りのセクタ数などは同一とする。また、ディスクは最内周をスタート位置として、内周から外周に向かってユーザ領域の各セクタに順に論理アドレスを付加することも同様である。したがって各ゾーンの「 $b_n(N)$ 」は図 14 の例

と同じとなっている。以下に図15を参照して説明する。

【0064】ここで、各ゾーンに割り当てる予備ブロック数 $SB$ は、図中に示すようにゾーン0では90ブロックであり、以下、1つ外側のゾーンに移ってゾーン番号が1増加する毎に2ブロックずつ増えるように設定した。したがって、グループ番号 $N$ の予備領域のセクタ数 $spn(N)$ は、 $spn(N) = (2N + 90) \times 16 = 32N + 1440$ と表される。この式中の「32」と「1440」を予備領域のサイズを示すパラメータとして欠陥管理領域に登録しておいて、各グループの予備セクタ数を容易に求めることができる。

【0065】また先の例と同様、 $spn(N)$ の代りとして予備ブロック数 $spb(N)$ を用いて、 $spb(N) = 2N + 90$ としてもよい。こうすれば予備領域のサイズを示すパラメータとして欠陥管理領域に登録する値は「2」と「90」となる。

【0066】図中の $SB/UB$ には、各グループのユーザブロック数 $UB$ に対する予備ブロック数 $SB$ の比率を示した。ここに示す例では、ゾーン1からゾーン33にある各グループで、予備ブロックの比率 $SB/UB$ を、論理アドレスの大きくなる外周側に行くにしたがって遞減していくように割り当てた。予備ブロックは、ユーザブロックの約3.61%から2.72%のブロック数となるように傾斜を付けて配分している。また、このディスクに記録されるファイルの管理情報などファイルシステムの重要情報の置かれる最内周のゾーン0と最外周のゾーン34には、それぞれ4.09%と3.78%、のように他のゾーンよりも高い比率で予備ブロックを割り当てた。

【0067】こうすることによって、図14について述べたのと同じように、欠陥に対して強い光ディスクを得るとともに、使用頻度の高いディスク内周側のグループにあるユーザ領域に対してより多くの予備領域を接近して配置することができ、予備領域が枯渇してきた場合にも平均的なアクセス性能の低下を最小限に抑えることが可能となった。

【0068】さて、図14のように予備領域の割当てを設定したとき、予備領域のブロック数は合計4410ブロックとなる。また、図15のように予備領域の割当てを設定したとき、予備領域のブロック数は合計4362ブロックとなる。一方、ディスクの欠陥管理領域に置かれた欠陥交替のためのリストに登録可能な欠陥の数は、リストの最大長に制限される。リストは通常、ディスクをドライブに装着したときに全体が読出され、装置上のメモリに格納されて使用される。したがって一般的に使用されると想定した装置上のメモリサイズが、欠陥交替のためのリスト長の限界となる。

【0069】よく用いられる値として、欠陥1登録当りの情報が8バイトでリスト上に表されるとすれば、32

Kバイトのメモリを使用する場合、4096個までの欠陥の交替情報を一時に登録することが出来る。前記の予備領域のブロック数4410ブロックや4362ブロックの場合、予備ブロック数がこの欠陥の交替情報の登録数である4096以上あるので、欠陥交替のためのリストを余さずに利用することが可能である。

【0070】また4096を越える予備ブロックが用意され各グループに分配されているので、欠陥発生が多いグループでは自グループ内の予備領域を優先的に使用することができ、欠陥発生が少ないグループは自グループ内の予備領域をあまり使用しない。このため、グループ間を越えて予備領域に交替する確率が減少し、欠陥が多い場合でも平均的なアクセス性能の低下を最小限に抑えることが可能となった。

【0071】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

【0072】本発明の請求項1に記載の光ディスクにおいては、再生可能領域に設けたコントロールデータ領域に欠陥管理領域の位置を示す位置情報を記録し、この情報を読み出すことによって記録再生可能領域にある欠陥管理領域にアクセスできるようにしたので、この光ディスクを駆動する光ディスク装置は、この光ディスクの欠陥管理領域の配置に関する情報をあらかじめ知らなくてもこの光ディスクを記録再生することができる。

【0073】光ディスクのフォーマット変更や追加があった場合に、既に製造後の装置であってもその光ディスクに対応可能となるので、光ディスクの互換性が格段に改善される。

【0074】本発明の請求項2に記載の光ディスクにおいては、再生可能領域に設けたコントロールデータ領域に欠陥管理領域の位置を示す位置情報を記録し、この情報を読み出すことによって記録再生可能領域にある欠陥管理領域にアクセスできるようにしたので、この光ディスクを駆動する光ディスク装置は、この光ディスクの欠陥管理領域の配置に関する情報をあらかじめ知らなくてもこの光ディスクを記録再生することができる。

【0075】光ディスクのフォーマット変更や追加があった場合に、既に製造後の装置であってもその光ディスクに対応可能となるので、光ディスクの互換性が格段に改善される。さらに、欠陥管理領域の先頭位置だけでなく、数、あるいはサイズの情報を有するので、こうした内容の変更にも対応可能であり、互換可能なフォーマット変更や追加の幅が格段に広がる。

【0076】本発明の請求項3に記載の光ディスクにおいては、前記コントロールデータ領域の先頭位置を光ディスクの記録可能容量に関わらず、常に同位置に配置させたことにより、グループ構造や容量の違う光ディスクに対しても、容易に記録再生がおこなえるような駆動装置の実現を可能とする。

【0077】本発明の請求項4に記載の光ディスクにおいては、前記欠陥管理領域に、前記予備領域の先頭アドレスあるいはサイズをあらわす情報を含ませたことにより、予備領域の配置に関する情報がすべて光ディスク上から得られるので、用途に合わせて、予備領域を自在に設定可能となった。

【0078】本発明の請求項5に記載の光ディスク処理装置においては、初期化時に予備領域のサイズを任意に設定することができる。この設定を光ディスク上に保持しておくことができるので、初期化により変更も自在である。また、使用する目的により予備領域のサイズを変更することを可能としたことにより、ユーザやアプリケーションがディスクのフォーマット時に予備領域の大きさを決定することが可能となる。さらに、例えば予備領域の大きさを0として、つまりユーザ領域を最大にして、この上に例えば、交替処理をせずスリップ処理だけで欠陥管理をするといった独自の欠陥管理方法を構築することも可能となり、今後多様な光ディスクの登場においても柔軟なフォーマットが構築できる。

【0079】本発明の請求項6に記載の光ディスクにおいては、特定のグループ内に対するトラック数あるいはトラック1周あたりのセクタの数は、グループの番号に関する一次関数にし、該関数の定数をグループ構造を特定できる情報として用いることによって、ゾーン構成を特定するために、各ゾーンのグループ数をそのままテーブルとして持つ場合に比べ、より少ないパラメータで、ゾーン構成を特定することができる。また、光ディスク内のゾーン構成を決定するパラメータをすべて線形な関係に保つことにより、光ディスク駆動装置のファームウェアルーチンを簡単化することが可能となる。

【0080】本発明の請求項7に記載の光ディスクにおいては、特定のグループ内での予備領域のセクタ数は、グループの番号に関する1次または2次関数にし、該関数の定数をグループ構造を特定できる情報として用いていることによって、各グループの予備領域のセクタ数を特定する。各ゾーンのグループ数をそのままテーブルとして持つ場合に比べ、より少ないパラメータで、グループ構造を特定することができる。また、光ディスク内の予備領域のセクタ数を決定するパラメータをすべて線形な関係に保つことにより、光ディスク駆動装置のファームウェアルーチンを簡単化することが可能となる。

【0081】本発明の請求項8に記載の光ディスクにおいては、特定のグループ内での予備領域のセクタ数は、該グループの属するセクタ数との比例関係とし、その比例係数をグループ毎の予備領域の位置情報を有する領域に記録することにより、光ディスク駆動装置のファームウェアで具体的な予備領域の大きさや位置のテーブルを用いるのに比べ、より少ないパラメータで、ゾーン構成を特定することができる。

【0082】また、光ディスク駆動装置がディスクのグ

ループ構造が未知の光ディスクを駆動する場合でも、予備領域の位置情報のパラメータを用いることによって、データの記録再生がおこなえるようになる。

【0083】本発明の請求項9に記載の光ディスク、また、本発明の請求項10に記載の光ディスクにおいては、論理アドレス値が0のセクタを含むグループ内あるいは、論理アドレス値が0と最大論理アドレス値を含むグループにおいてユーザ領域に対する予備領域の大きさの割合を、その他のゾーンにおけるユーザ領域に対する予備領域の大きさの割合よりも大きくしたことによって、論理フォーマット上重要である記述子を含むゾーンの欠陥や汚れによる不良セクタの数の許容値があがり、記述子の読み書き性能の低下する率が減少するため欠陥に強い光ディスクが得られる。

【0084】本発明の請求項11に記載の光ディスクにおいては、特定のグループ内での予備領域のセクタ数を、論理アドレスの小さい値の入っているゾーンほどユーザ領域の大きさに対する予備領域大きさの割合が大きくなるようにしたことによって、ユーザのデータが記録される確率の高い、論理アドレスの小さいセクタを含むゾーンほど、予備領域を使い果たして読み書きができなくなる率が小さくなると同時に、簡単にこのグループ構造をパラメータ化し、光ディスクに記録しておくことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1である光ディスクのゾーンの構成を示す図である。

【図2】 この発明の実施の形態1である光ディスクのゾーンの構成例を示す図である。

【図3】 この発明の実施の形態1である光ディスクの物理フォーマット情報の例を示す図である。

【図4】 この発明の実施の形態1である光ディスクのDMAおよびDDSの構成例を示す図である。

【図5】 この発明の実施の形態1である光ディスク駆動装置がディスクをロードした時の処理フローを示す図である。

【図6】 この発明の実施の形態2である光ディスクのDDSの構成例を示す図である。

【図7】 この発明の実施の形態3である光ディスクの各ゾーンの大きさの例を示す図である。

【図8】 この発明の実施の形態4である光ディスクの各ゾーンの大きさの例を示す図である。

【図9】 この発明の実施の形態4である光ディスクの各ゾーンの予備領域のセクタ数を示すパラメータ配置を示す図である。

【図10】 この発明の実施の形態5である光ディスクの各ゾーンの大きさの例を示す図である。

【図11】 この発明の実施の形態1である光ディスクのDMAとコントロールデータ領域の配置を示す図である。

【図 12】 この発明の実施の形態 1 である光ディスクの DMA および DDS の構成例を示す図である。

【図 13】 この発明の実施の形態 1 である光ディスク処理装置の構成を示す図である。

【図 14】 この発明の実施の形態 6 である光ディスクの各ゾーンの構成例を示す図である。

【図 15】 この発明の実施の形態 6 である光ディスクの各ゾーンの別の構成例を示す図である。

【図 16】 従来の光ディスクのデータゾーンを構成を示す図である。

【図 17】 従来の光ディスクの DMA の配置位置を示\*

\* す図である。

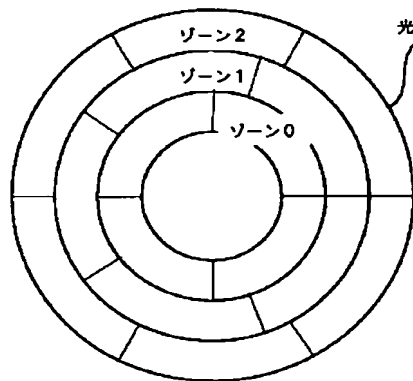
【図 18】 従来の別の光ディスクの DMA の配置位置を示す図である。

【図 19】 従来の光ディスクの予備領域の大きさを示す図である。

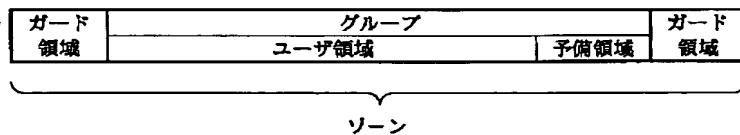
【符号の説明】

1 光ディスク、2 ディスクモータ、3 光ヘッド、4 情報記録再生手段、5 グループ構成判定部、6 物理-論理アドレス変換部、7 RAM、8 コントローラ、

【図 1】



【図 2】



【図 5】

物理フォーマット情報部を読み、DMA の記録位置、サイズ、個数を特定し、また物理情報を得る。

DDS を読み、ディスクのゾーン構成を特定する。

物理-論理アドレス変換や欠陥管理が可能となる。

【図 3】

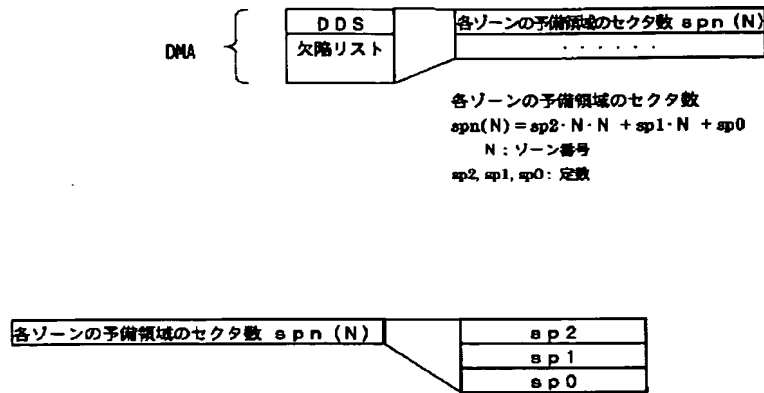
物理フォーマット情報 (コントロールデータ内)

ゾーン数 $Z_n$
ガード領域のトラック数 $gt_n(N) = gt_0$
各ゾーンのトラック数 $tn(N)$
各トラックのセクタ数 $sn(N)$
各ゾーンのユーザ領域の開始先頭アドレス $ua(N)$
DMA の個数
DMA のサイズ
DMA 1 の位置情報
DMA 2 の位置情報
DMA 3 の位置情報
DMA 4 の位置情報
.....
.....
DMA n の位置情報

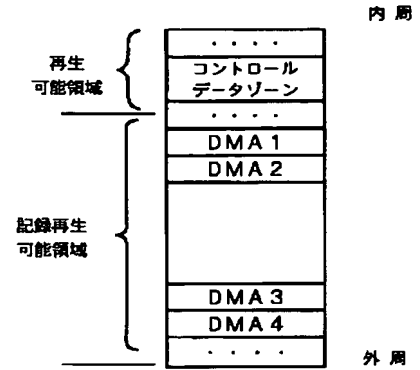
$t_1$
$t_0$
$s_1$
$s_0$
$ua_1$
$ua_0$

・各ゾーンのトラック数  $tn(N) = t_1 \cdot N + t_0$   
 ・各トラックのセクタ数  $sn(N) = s_1 \cdot N + s_0$   
 ・各ゾーンのユーザ領域の開始先頭アドレス  $ua(N) = ua_1 \cdot N + ua_0$   
 N : ゾーン番号

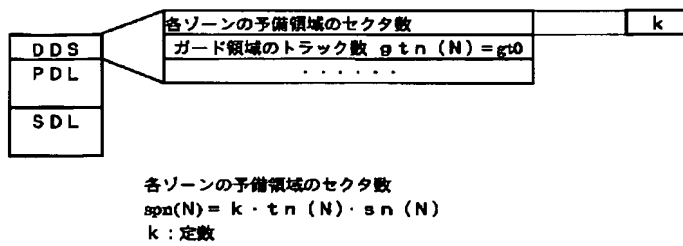
【図4】



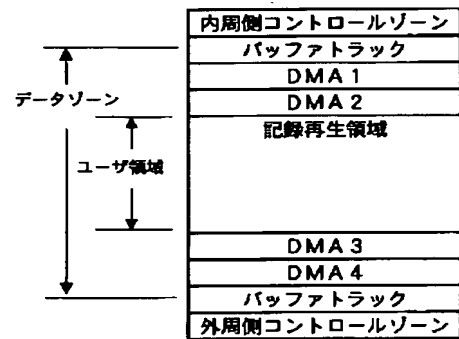
【図11】



【図6】



【図16】



【図7】

ゾーン番号	ユーザ領域セクタ数 $us$	予備領域のセクタ数 $ss$	$ss/us$ (%)
0	1000	10	1.000
1	1200	11	0.917
2	1400	12	0.857
3	1800	13	0.813
4	1800	14	0.778
5	2000	15	0.750
6	2200	16	0.727

(a)

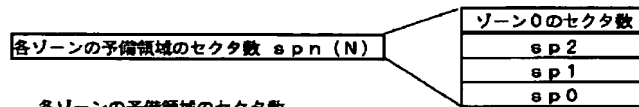
ゾーン番号	ユーザ領域セクタ数 $us$	予備領域のセクタ数 $ss$	$ss/us$ (%)
0	2200	32	1.455
1	2000	28	1.400
2	1800	24	1.333
3	1600	20	1.250
4	1400	16	1.143
5	1200	12	1.000
6	1000	8	0.800

(b)

【図 8】

ゾーン番号	ユーザ領域セクタ数 $us$	予備領域のセクタ数 $ss$	$ss/us$ (%)
0	1000	20	2.000
1	1200	12	1.000
2	1400	14	1.000
3	1600	16	1.000
4	1800	18	1.000
5	2000	20	1.000
6	2200	22	1.000

【図 9】



各ゾーンの予備領域のセクタ数

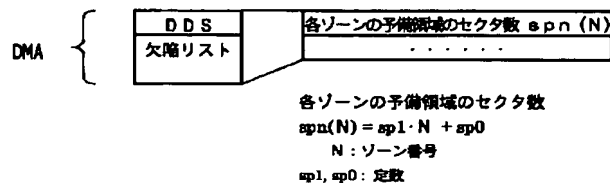
$$spn(N) = sp2 \cdot N \cdot N + sp1 \cdot N + sp0$$

$N$  : ゾーン番号 ( $1 \leq N$ )

【図 10】

ゾーン番号	ユーザ領域セクタ数 $us$	予備領域のセクタ数 $ss$	$ss/us$ (%)
0	1000	20	2.000
1	1200	12	1.000
2	1400	14	1.000
3	1600	16	1.000
4	1800	18	1.000
5	2000	20	1.000
6	2200	44	2.000

【図 12】

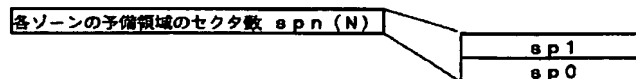


各ゾーンの予備領域のセクタ数

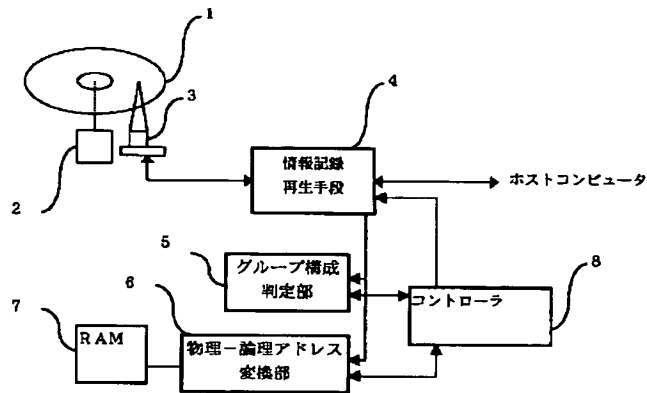
$$spn(N) = sp1 \cdot N + sp0$$

$N$  : ゾーン番号

$sp1, sp0$  : 定数



【図13】



【図17】

	開始位置		終了位置		セクタ数
	トラック番号	セクタ番号	トラック番号	セクタ番号	
DMA 1	2	0	3	10	36
DMA 2	3	14	4	24	36
DMA 3	17935	0	17936	10	36
DMA 4	17936	14	17937	24	36

【図18】

	開始位置		終了位置		セクタ数
	トラック番号	セクタ番号	トラック番号	セクタ番号	
DMA 1	4	0	5	12	38
DMA 2	6	0	7	12	38
DMA 3	42030	0	42031	12	38
DMA 4	42032	0	42033	12	38

(a) 512バイトセクター

	開始位置		終了位置		セクタ数
	トラック番号	セクタ番号	トラック番号	セクタ番号	
DMA 1	2	0	2	10	11
DMA 2	4	0	4	10	11
DMA 3	18473	0	18473	10	11
DMA 4	18475	0	18475	10	11

(b) 2048バイトセクター

【図14】

ゾーン 番号:N	半径 (mm)	sn(N) (セクタ)	bn(N) (7°ブロック)	GB1 (7°ブロック)	UB (7°ブロック)	SB (7°ブロック)	GB2 (7°ブロック)	SB/UB (%)
0	24.00	25	2550	256	2215	75	4	3.39
1	24.96	26	2652	4	2566	78	4	3.04
2	25.93	27	2754	4	2665	81	4	3.04
3	26.89	28	2856	4	2764	84	4	3.04
4	27.85	29	2958	4	2863	87	4	3.04
5	28.81	30	3060	4	2962	90	4	3.04
6	29.78	31	3162	4	3061	93	4	3.04
7	30.74	32	3264	4	3160	96	4	3.04
8	31.70	33	3366	5	3257	99	5	3.04
9	32.67	34	3468	5	3356	102	5	3.04
10	33.63	35	3570	5	3455	105	5	3.04
11	34.59	36	3672	5	3554	108	5	3.04
12	35.55	37	3774	5	3653	111	5	3.04
13	36.52	38	3876	5	3752	114	5	3.04
14	37.48	39	3978	5	3851	117	5	3.04
15	38.44	40	4080	5	3950	120	5	3.04
16	39.41	41	4182	6	4047	123	6	3.04
17	40.37	42	4284	6	4146	126	6	3.04
18	41.33	43	4386	6	4245	129	6	3.04
19	42.29	44	4488	6	4344	132	6	3.04
20	43.26	45	4590	6	4443	135	6	3.04
21	44.22	46	4692	6	4542	138	6	3.04
22	45.18	47	4794	6	4641	141	6	3.04
23	46.15	48	4896	6	4740	144	6	3.04
24	47.11	49	4998	7	4837	147	7	3.04
25	48.07	50	5100	7	4936	150	7	3.04
26	49.03	51	5202	7	5035	153	7	3.04
27	50.00	52	5304	7	5134	156	7	3.04
28	50.96	53	5406	7	5233	159	7	3.04
29	51.92	54	5508	7	5332	162	7	3.04
30	52.89	55	5610	7	5431	165	7	3.04
31	53.85	56	5712	7	5530	168	7	3.04
32	54.81	57	5814	8	5627	171	8	3.04
33	55.78	58	5916	8	5726	174	8	3.04
34	56.74	59	4956	8	4763	177	8	3.72



【図15】

ゾーン 番号	半径 (mm)	sn(N) (セクタ)	bn(N) (7°ブロック)	GB1 (7°ブロック)	UB (7°ブロック)	SB (7°ブロック)	GB2 (7°ブロック)	SB/UB (%)
0	24.00	25	2550	256	2200	90	4	4.09
1	24.96	26	2652	4	2552	92	4	3.61
2	25.93	27	2754	4	2652	94	4	3.54
3	26.89	28	2856	4	2752	96	4	3.49
4	27.85	29	2958	4	2852	98	4	3.44
5	28.81	30	3060	4	2952	100	4	3.39
6	29.78	31	3162	4	3052	102	4	3.34
7	30.74	32	3264	4	3152	104	4	3.30
8	31.70	33	3366	5	3250	106	5	3.26
9	32.67	34	3468	5	3350	108	5	3.22
10	33.63	35	3570	5	3450	110	5	3.19
11	34.59	36	3672	5	3550	112	5	3.15
12	35.55	37	3774	5	3650	114	5	3.12
13	36.52	38	3876	5	3750	116	5	3.09
14	37.48	39	3978	5	3850	118	5	3.06
15	38.44	40	4080	5	3950	120	5	3.04
16	39.41	41	4182	6	4048	122	6	3.01
17	40.37	42	4284	6	4148	124	6	2.99
18	41.33	43	4386	6	4248	126	6	2.97
19	42.29	44	4488	6	4348	128	6	2.94
20	43.26	45	4590	6	4448	130	6	2.92
21	44.22	46	4692	6	4548	132	6	2.90
22	45.18	47	4794	6	4648	134	6	2.88
23	46.15	48	4896	6	4748	136	6	2.86
24	47.11	49	4998	7	4846	138	7	2.85
25	48.07	50	5100	7	4946	140	7	2.83
26	49.03	51	5202	7	5046	142	7	2.81
27	50.00	52	5304	7	5146	144	7	2.80
28	50.96	53	5406	7	5246	146	7	2.78
29	51.92	54	5508	7	5346	148	7	2.77
30	52.89	55	5610	7	5446	150	7	2.75
31	53.85	56	5712	7	5546	152	7	2.74
32	54.81	57	5814	8	5644	154	8	2.73
33	55.78	58	5916	8	5744	156	8	2.72
34	56.74	59	4956	8	4760	180	8	3.78

【図19】

バンド数	データトラック数	予備トラック数	予備トラック数 / データトラック数 %
0	1370	3	0.219
1	1465	3	0.205
2	1556	4	0.257
3	1648	4	0.243
4	1740	4	0.230
5	1832	4	0.218
6	1924	4	0.208
7	2015	5	0.248
8	2107	5	0.237
9	2196	5	0.223